

KARAKTERISTIK FISIK DAN ORGANOLEPTIK KEJU

MARKISA YANG DIPERAM SECARA ALAMI

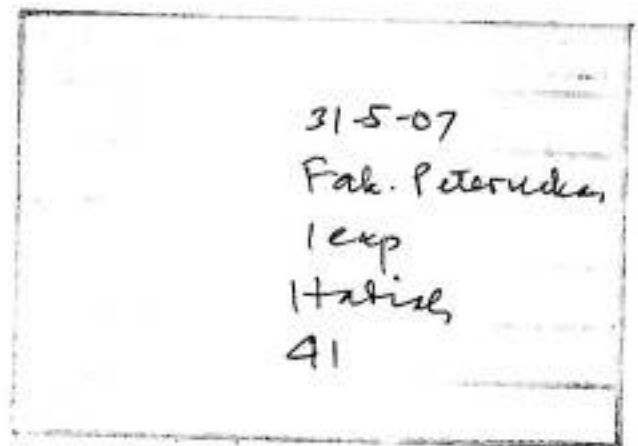
(Natural Ripening) PADA SUHU 5° C



SKRIPSI

OLEH :

HASNIDAR
I 411 03 016



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

**KARAKTERISTIK FISIK DAN ORGANOLEPTIK KEJU MARKISA
YANG DIPERAM SECARA ALAMI (*Natural Ripening*)
PADA SUHU 5° C**

SKRIPSI

OLEH :

**HASNIDAR
I 411 03 016**

*Skrripsi Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelara Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin*

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL TERNAK
JURUSAN PRODUKSI TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2007**

Judul Penelitian : Karakteristik Fisik dan Organoleptik Keju Markisa yang Diperam secara Alami (*Natural ripening*) pada suhu 5° C
Nama : Hasnidar
No.Pokok : 1 411 03 016
Program Studi : Teknologi Hasil Ternak
Jurusan : Produksi Ternak
Fakultas : Peternakan

Skripsi ini telah Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Dr. Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc
Nip. 131 870 654

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. H. Syamsuddin Garantjang, M. Agr. Sc
Nip. 130 535 952

Dekan Fakultas Peternakan



Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc
Nip. 130 785 064

Ketua Jurusan Produksi Ternak

Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc
Nip. 131 791 250

Tanggal lulus : 14 Mei 2007

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Wr. Wb

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT. Karena berkat Kasih sayang dan Cinta-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menjadi sarjana peternakan.

Penyusunan Skripsi ini tak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, olehnya itu ucapan Terima Kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ibu **Dr. Drh. Ratmawati Malaka, M.Sc** sebagai pembimbing utama dan Bapak **Dr. Ir. H. Syamsuddin Garantjang, M.Agr.Sc.** sebagai pembimbing anggota, yang tidak bosan-bosannya membimbing dan mengarahkan dalam penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Penulis sadar usaha apapun yang dilakukan tanpa Restu Kedua Orang tua akan sia-sia. Secara khusus penulis haturkan ucapan Terima kasih dengan segenap cinta dan hormat kepada Almarhum ayahanda tercinta **Darwis** dan Ibunda **Rosmawati** atas segala pengorbanannya baik materi, do'a dan motivasi serta kesabaran dalam mendidik dan mendengarkan segala keluh kesah penulis, dan saudara-saudara tercinta beserta segenap keluarga besar penulis. Terkhusus kepada keluarga **H.Dachlan** dan **Hj. Syamsiah Rikpi**, yang telah menjadi teman hidup selama penulis menjalani pendidikan, kepada kakak **Iyan Dahniar Dachlan** yang menjadi teman curhat, dan kakak **Suharjono** yang selalu membantu dan memberikan support untuk selalu semangat, I LOVE YOU MY BIG BOSS.

Selama menjalani kegiatan akademik, penulis tak lepas dari dukungan berbagai pihak, dengan penuh hormat penulis ucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Peternakan, Bapak Prof. Dr. Ir. H. MS. Effendi Abustam, M.Sc, selaku ketua Program Studi Teknologi Hasil Ternak, dan Bapak Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc. Selaku Ketua Jurusan Produksi Ternak. Terkhusus kepada Pembimbing Akademik Penulis Ibu Fatma Maruddin, S.Pt. MP. yang tak bosan-bosannya mengarahkan dan membimbing penulis demi tercapainya cita-cita penulis.
2. Staf Dosen jurusan Produksi ternak, terkhusus kepada Staf Dosen Program Studi Teknologi Hasil Ternak, serta staff pegawai akademik Fakultas Peternakan
3. Untuk teman penelitian Penulis **Mia (Mumi) '03** , **Rieny '03**. kepada sahabat-sahabat penulis Oyha, Dian, Ammie, Fika, Mufli, Herman, Babe, Wahyu, Ujang, Abbas, Afif, Jho-jho, dan teman teman Angkatan **SPIDER'03**.
4. Kepada Teman KKN Desa Bonto Katute, K' wawan, K' Amir, Dewi, She terspesial teman tidur K' Fitrah.

Penulis sadar penyusunan Skripsi ini masih banyak kekurangan, penulis adalah manusia biasa yang tak luput dari kealfaan dan kehilafan. Hanya ALLAH SWT yang Maha Sempurna. Semoga penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, Mei 2007

Penulis

HASNIDAR

RINGKASAN

Hasnidar (I 411 03 016) Karakteristik Fisik dan Organoleptik Keju Markisa yang diperam secara Alami (*Natural ripening*). Pembimbing : Ratmawati Malaka (Pembimbing Utama) dan Syamsuddin Garantjang (Pembimbing Anggota)

Susu merupakan bahan dasar berbagai produk olahan susu. Pengolahan susu bertujuan untuk penganeka-ragaman produk olahan susu, disamping tujuan utamanya untuk daya simpan yang relatif lama. Akhir-akhir ini, di Sulawesi Selatan sedang gencar-gencarnya mengembangkan peternakan sapi perah. Oleh karena itu produksi susu juga meningkat, sehingga diupayakan untuk meningkatkan pengolahan susu menjadi berbagai produk olahan, seperti keju. pengolahan susu didukung oleh sumber daya alam seperti tumbuhan markisa. Sari buah markisa dapat digunakan sebagai bahan penggumpal dalam pembuatan keju. Bakal keju yang dihasilkan dengan bahan penggumpal sari buah markisa cukup baik, akan tetapi masih perlu dilakukan peningkatan kualitas baik fisik maupun organoleptik. Proses pemeraman yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan keju yang matang dengan sifat fisik dan organoleptik yang spesifik khas keju.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2007 di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Pusat Kegiatan Penelitian (PKP) Unhas. Alat-alat yang digunakan adalah gelas ukur, pH- meter, kompor, panci, *CD-Shear Force*, Stopwatch, timbangan, lemari pendingin, cetakan keju, thermometer. Bahan-bahan yang digunakan yaitu susu bubuk *full cream* (rekonstitusi 10%), garam, aquades, plastik klip, aluminium foil dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yaitu pemeraman 1, 2, 3 dan 4 minggu. Parameter yang diamati yaitu kekerasan, pH, dan organoleptik (warna, bau, cita-rasa, dan kesukaan). Prosedur penelitian yaitu pembuatan keju yang terdiri atas susu rekonstitusi (10%) dipasteurisasi (HTST, 73° C), penggumpalan dengan penambahan sari buah markisa (8%), penambahan garam 1%, penyaringan, pencetakan dan pengepresan, pengemasan, dan pemeraman (penyimpanan dalam lemari pendingin suhu 5° C) selama 1, 2, 3, dan 4 minggu.

Pemeraman berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kekerasan, pH, maupun sifat organoleptik (warna, bau, cita-rasa dan kesukaan). Pemeraman meningkatkan kekerasan keju, pH semakin menurun. Sifat organoleptik; warna menjadi lebih kuning, bau menjadi agak berbau markisa, cita rasa menjadi rasa asam dan markisa, kecuali pada kesukaan menunjukkan tidak suka terhadap keju peram.

SUMMARY

Hasnidar (I 411 03 016) Physical and Organoleptic of Passion Fruit Cheese which in shut naturally (Natural ripening) at temperature 5°C counsellor : Ratmawati Malaka (Main counsellor) and H. Syamsuddin Garantjang (Member counsellor).

Milk is basic material of various of milk products. The aim of processing of milk are diversification of milk product, on the other hand mainly to distance of shelf life of product. Recently, South of Sulawesi are being intensively to develop dairy cattle breed. Therefore product of milk become increases that to increase milk processing becomes the kinds of milk product, like cheese would be increased. Processing of milk supported by natural resources like plant passion fruit. Passion fruit essence serve the purpose of coagulant in cheese making. Cheese will yielded with good enough passion fruit coagulant, however still need to be done improvement of quality either physical and also organoleptic. Aging process done aim to yield matured cheese with physical and specific organoleptic properties of cheese.

This research conducted in February until March 2007 in Agricultural biotechnology laboratory, research centre of activities (PKP) Unhas. Equipments applied is graduated cylinder, pH-meter, stove, pan, CD-shear force, Stopwatch, weighing-machine, cooler cupboard, cheese shape, thermometer. Material applied that is full cream milk powder (reconstitution 10 %), salt, aquades, clip plastic, aluminium foil and lable paper.

This research applies completely randomized design 4 treatment and 5 replication. Treatment that is aging of 1, 2, 3 and 4 week. Parameter observed that is hardness, pH, and organoleptic (colour, aroma, taste goal, and likeness). Research procedure of maked of cheese which consist of reconstitution milk (10 %) pasteurization (HTST, 73 °C), coagulated by addition of passion fruit (8%), addition of salt 1 %, filtering, shape and pressure, packaging and aging (deviation in temperature cooler cupboard storage at 5° C) long time 1, 2, 3, and 4 week.

Aging of influential very significant ($P < 0,01$) to hardness, pH, and also organopeltic properties (colour, aroma, taste goal and likeness). Aging was increases the cheese hardness, but pH was decrease. Organoleptic properties, colour becomes yellower, aroma becomes rather smells passion fruit, taste goal becomes sour taste and passion fruit, except to of likness shows not to like to cheese aging.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan umum susu	3
2.2 Tinjauan umum Markisa	6
2.3 Klasifikasi Keju	10
2.4 Koagulasi atau Gelatinasi Susu	11
2.5 Pemeraman atau Pematangan (Curing)	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Materi Penelitian	16
3.3 Rancangan Penelitian	16
3.3.1 Pembuatan Keju	16
3.3.2 Pengujian Organoleptik	17
3.3.3 Pengukuran Tingkat Kekerasan	18
3.3.4 Pengukuran pH	18
3.5 Analisis Data	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Tingkat Kekerasan Keju Markisa.....	21
4.2 pH Keju Markisa	23
4.3 Uji Organoleptik	
4.3.1 Warna	25
4.3.2 Bau	27
4.3.3 Cita-rasa	29
4.3.4 Kesukaan	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	33
VI. DAFTAR PUSTAKA	34
VII LAMPIRAN	37
VII RIWAYAT HIDUP	56

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Perkiraan komposisi bermacam-macam keju	9
2.	Klasifikasi Keju berdasarkan Kadar Airnya	10
3.	Data hasil pengukuran tingkat kekerasan keju yang diperam secara alami	37
4.	Sidik ragam Tingkat kekerasan keju	39
5.	Uji Beda Nyata Terkecil tingkat kekerasan keju	39
6.	Data hasil pengukuran pH keju markisa yang diperam secara alami	40
7.	Sidik ragam pH markisa yang diperam secara alami	42
8.	Uji Beda Nyata Terkecil pH keju markisa	42
9.	Data hasil uji organoleptik terhadap warna keju markisa yang diperam Secara alami	43
10.	Sidik ragam Warna keju markisa	44
11.	Uji Beda Nyata Terkecil warna keju markisa	45
12.	Data hasil uji organoleptik bau keju markisa yang diperam secara Alami	46
13.	Sidik ragam Bau keju markisa yang diperam secara alami	48
14.	Uji Beda Nyata Terkecil Bau keju markisa yang diperam secara alami	48
15.	Data hasil uji organoleptik Cita-rasa Keju markisa yang diperam secara Alami	49
16.	Sidik ragam Cita-rasa keju markisa yang diperam secara alami	51
17.	Uji Beda Nyata Terkecil Cita-rasa Keju markisa yang diperam secara Alami	52
18.	Data hasil uji organoleptik Kesukaan terhadap keju markisa yang diperam secara alami	52

19. Sidik ragam kesukaan keju markisa yang diperam secara alami	54
20. Uji Beda Nyata Terkecil Keju markisa yang diperam secara alami	54

DAFTAR GAMBAR

No	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pengendapan Kasein pada titik isoelektrik	12
2.	Skema alur penelitian	19
3.	Grafik rata-rata tingkat kekerasan keju Markisa	21
4.	Grafik rata-rata pH Keju Markisa	23
5.	Grafik warna keju markisa	25
6.	Grafik bau keju markisa	27
7.	Grafik cita-rasa keju markisa	29
8.	Grafik tingkat kesukaan keju markisa	31

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Data Hasil pengukuran tingkat kekerasan keju markisa yang diperam Secara alami	37
2.	Data hasil pengukuran pH keju markisa yang diperam secara alami..	40
3.	Data hasil uji organoleptik terhadap warna keju markisa yang diperam Secara alami	43
4.	Data hasil uji organoleptik terhadap bau keju markisa yang diperam Secara alami	46
5.	Data hasil uji organoleptik terhadap cita rasa keju markisa yang Diperam secara alami	49
6.	Data hasil uji organoleptik terhadap Kesukaan keju markisa yang Diperam secara alami	52
7.	Dokumentasi hasil penelitian	55

PENDAHULUAN

Susu merupakan bahan dasar berbagai hasil olahan susu yang diperoleh dari hasil pemerahan ambing mamalia yang sehat. Air susu merupakan bahan pangan yang tersusun oleh zat-zat makanan dengan proporsi yang seimbang. Konsumsi susu segar di Indonesia masih relatif rendah. Hal ini dikarenakan banyak faktor yang mempengaruhinya. Diantaranya ketidaktahuan akan khasiat dan manfaat susu dan tidak senang /suka terhadap cita rasa susu tersebut.

Akhir-akhir ini Sulawesi Selatan gencar-gencarnya mengembangkan ternak sapi perah sebagai penghasil susu. Dengan demikian, produksi susu juga meningkat. Susu segar memiliki sifat mudah rusak. Oleh karena itu, dibutuhkan proses pengolahan yang bertujuan untuk memperpanjang daya simpan yang relatif lama, disamping tujuan lain untuk penganeka-ragaman produk olahan susu.

Pengolahan susu di wilayah Sulawesi Selatan didukung oleh faktor kekayaan alam yang melimpah. Sebagai contoh, tumbuhan markisa. Tumbuhan ini dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap pengembangan produk olahan susu, maupun produk-produk olahan lainnya. Sari buah markisa digunakan sebagai bahan penggumpal protein susu pada proses pembuatan keju.

Pada penelitian sebelumnya tentang pengaruh konsentrasi sari buah markisa terhadap pembentukan *curd* sebagai bakal keju melatar belakangi untuk melanjutkan proses pengolahan yang telah dilakukan, sebagai upaya peningkatan kualitas baik fisik maupun organoleptik keju. Dalam penelitian ini digunakan susu bubuk *full cream* (rekonstitusi), dengan alasan bahwa penggunaan susu rekonstitusi akan dihasilkan produk yang lebih konsisten dan seragam, meskipun dengan menggunakan

susu segar hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh. Namun, penggunaan susu segar masih diperlukan proses awal berupa standarisasi. Bakal keju yang dihasilkan dari penggunaan sari buah markisa cukup baik, akan tetapi masih perlu dilakukan peningkatan kualitas baik fisik maupun organoleptik, sehingga akan dilakukan proses pemeraman.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Susu

Air susu merupakan bahan pangan yang tersusun oleh zat-zat makanan dengan proporsi yang seimbang. Dari sudut lain air susu juga dapat dipandang sebagai bahan mentah, yang mengandung sumber zat-zat makanan yang penting. Penyusun utamanya ialah air, protein, lemak, hidrat arang, mineral, dan vitamin-vitamin (Adnan, 1984)

Secara alamiah yang dimaksud dengan susu adalah hasil pemerahan sapi atau hewan menyusui lainnya, yang dapat dimakan atau dapat digunakan sebagai bahan makanan yang aman dan sehat serta tidak dikurangi komponen-komponennya atau ditambah bahan-bahan lain. Sifat susu yang perlu diketahui adalah bahwa susu merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba sehingga apabila penanganannya tidak baik akan dapat menimbulkan penyakit yang berbahaya (Hadiwiyoto, 1983).

Komponen-komponen susu yang terpenting adalah protein dan lemak. Kandungan protein susu berkisar antara 3-5 % sedangkan kandungan lemak berkisar antara 3-8 %. Komposisi susu terdiri atas air, lemak, dan bahan kering tanpa lemak. Sementara bahan kering tanpa lemak terbagi menjadi protein, laktosa, mineral, asam (sitrat, formiat, asetat dan oksalat), enzim (peroksidase, katalase, fosfatase dan lipase), gas (oksigen dan nitrogen), vitamin (A, C, D, B₁ dan B₂), serta *trace element*. Persentase atau jumlah masing-masing komponen tersebut sangat bervariasi, tergantung dari bangsa ternaknya. Secara umum komposisi susu dapat dituliskan sebagai berikut (Susilorini dan Sawitri, 2006):

- a) Air 87,3% (berkisar antara 85,5 – 88,7%)
- b) Lemak susu 3,9 % (berkisar antara 2,4 – 5,5%)
- c) Bahan kering tanpa lemak (*solid nonfat* =SNF) 8,8 % (berkisar antara 7,9 -20,0 %) sebagai berikut :
- Protein 3,25 % (3/4 kasein, 1/4 *whey* protein, laktalbumin dan laktoglobulin)
 - Laktosa 4,6 %
 - Mineral 0,65 % (Ca, P, Mg, K, Na, Zn, Cl, Fe, Cu, Sulfat, bikarbonat)
 - Asam 0,18 % (sitrat, formiat, asetat, laktat, dan oksalat)
 - Enzim (peroksidase, katalase, fosfatase dan lipase)
 - Gas-gas (oksigen dan nitrogen)
 - Vitamin-vitamin (vitamin A, C, D, serta B₁ dan B₂)

Tidak hanya komposisi susu saja yang terpenting dalam menentukan kualitas susu, tetapi juga struktur fisiknya. Secara umum diketahui bahwa susu berbentuk cair tetapi pada kenyataannya susu memiliki kandungan air lebih rendah dari buah-buahan dan sayur-sayuran. Air di dalam susu mempunyai fungsi penting, yakni sebagai bahan sebar dari bahan kering susu. Komponen utama susu adalah globula-globula lemak dan kasein misel (Adnan, 1984)

Menurut Buckle, *et al.* (1987) sifat-sifat fisik dan kimiawi susu terdiri atas :

- 1) Berat jenis; bervariasi antara 1,026 - 1,0320 pada suhu 20° C. Keragaman ini disebabkan karena perbedaan kandungan lemak dan zat-zat padat bukan lemak. Berat jenis susu berangsur-angsur meningkat dari saat pemerahan dan mencapai maksimum pada 12 jam sesudah pemerahan. Peningkatan ini utamanya

disebabkan karena gas-gas seperti CO_2 dan N_2 yang terdapat dalam susu yang baru saja diperoleh dari pemerahan.

- 2) pH; berada pada sekitar pH 6,6-6,7 dan bila terjadi cukup banyak pengasaman oleh aktivitas bakteri, angka-angka ini akan menurun secara nyata.
- 3) Sifat-sifat krim; butiran-butiran lemak pada susu timbul ke permukaan bagian atas membentuk suatu lapisan krim yang jelas.
- 4) Warna; susu mempunyai warna putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklatan. Warna putih serta penampakkannya adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium kaseinat, dan kalsium fosfat, dan bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan riboflavin.
- 5) Cita rasa; cita rasa asli susu hampir tidak dapat diterangkan tetapi yang jelas menyenangkan dan agak manis. Rasa manis disebabkan oleh laktosa sedangkan rasa asin berasal dari klorida, sitrat dan garam-garam mineral lainnya.
- 6) Penggumpalan; penggumpalan atau pengentalan merupakan salah satu sifat yang paling khas. Penggumpalan dapat disebabkan oleh kegiatan enzim atau penambahan enzim atau penambahan asam. Penggumpalan oleh asam dikendalikan oleh pH. Partikel kasein berada pada titik isoelektrik pada pH 4,6. pada pH tersebut afinitas partikel terhadap air menurun, sehingga terjadi pengendapan.

Kasein merupakan protein utama yang terdapat dalam susu dan dikenal sebagai fosfoprotein karena mengandung fosfor. Kasein dalam susu selalu terdapat bersama kalsium dan membentuk kalsium kaseinat, sehingga kasein tidak menggumpal dan mengendap. Partikel kasein memiliki muatan listrik dan dikelilingi oleh lapisan air sehingga partikel tersebut tidak saling bersatu dan mengendap.

Penambahan asam pekat dapat menghilangkan muatan listrik dari partikel kasein karena asam akan mengikat kalsium dan kalsium kaseinat. Kasein menjadi terlepas dan terbentuk endapan atau *curd* (Ishak dan Amrullah, 1985)

Tinjauan Umum Markisa

Indonesia mempunyai potensi besar untuk mengembangkan agribisnis dan agroindustri markisa. Peluang pasar dunia terhadap permintaan markisa segar dan olahan sangat terbuka luas, sehingga usaha tanaman markisa layak dikembangkan dan dijadikan sumber pendapatan petani dan devisa negara (Rukmana, 2003). Selain itu, tanaman ini cukup banyak dibutuhkan dalam usaha Agroindustri. Kandungan vitamin C yang tinggi sangat diinginkan dari sari buah markisa. Sumbangan utama buah dan produk olahannya pada kebutuhan gizi adalah sebagai sumber asam askorbat (Harris dan Karmas, 1975).

Buah markisa segar, sirup markisa ataupun jus markisa dapat menambih kesegaran tubuh sekaligus menyediakan zat-zat gizi bagi tubuh. Struktur buah markisa terdiri atas 51 % kulit buah dan 49 % isi buah. Isi buah markisa mengandung biji sebanyak 20,2 % dan sari buah sebanyak 78,8 %. Adapun komposisi gizi nutrisi sari buah markisa terdiri atas 76,8 % air, 0,6 % zat putih telur, 19,10 % zat gula, 0,005 % zat kapur, 0,018 % zat fosfor dan 0,00034 % zat besi, serta vitamin C sebanyak 20 mg/ 100g bahan (Rukmana, 2003)

Sari buah markisa memiliki keasaman yang tinggi dan merupakan sifat yang khas dan penting diperhatikan dalam pengolahan dan formulasi produk-produk yang mengandung sari buah markisa. Sari buah markisa mengandung asam (sebagai asam sitrat) antara 2,4 – 4,8 % dan mempunyai pH antara 2,6 – 3,2 (Pruthi, 1963). Asam

nonvolatil pada buah markisa jenis ungu berhasil diidentifikasi dengan menggunakan kromatografi yaitu dari jenis asam sitrat, asam malat, asam laktat, asam malonat, asam suksinat, asam askorbat dan asam galaktusonat (Casimir *et a.*, 1981)

Salunkhe dan Desai (1986), menyatakan bahwa markisa memiliki komponen minor yang terdiri atas : a) alkaloid, telah lama diketahui bahwa ekstraksi daun, batang dan akar dari spesies *Passiflora* sp. mempunyai kandungan zat tertentu yang dapat dikatakan sebagai alkaloid, yang dikenal sebagai zat harman, b) asam amino; asam amino bebas ditemukan pada sari buah markisa jenis ungu yaitu dari jenis arginin, asam aspartat, glisin, leusin, lisin, prolin, treonin, tirosin dan valin. Sedangkan metionin, fenilalanin, dan triptofan tidak ditemukan, c) pigmen karotenoid; warna kuning dalam sari buah markisa disebabkan oleh kandungan pigmen karotenoid, khususnya betha karoten, serta karoten dan fitofluen, d) enzim; sari buah markisa dari buah yang matang mengandung enzim katalase dan enzim pektinmetilesterase. Kedua jenis enzim ini dapat diinaktifkan dengan pemanasan pada suhu 79° C dan 80° C selama 75 dan 60 detik.

Penggunaan sari buah markisa terhadap kadar viskositas susu mengalami peningkatan secara berturut-turut pada konsentrasi 5% dan 10%. Pemberian konsentrasi markisa lebih dari 5% akan menyebabkan koagulasi memberikan pengaruh terhadap kualitas susu markisa dan tingkat kesukaan konsumen yang rendah (Singi, 2006 dan Bintang, 2006)

Tinjauan Umum Keju

Keju merupakan suatu produk pangan yang berasal dari hasil penggumpalan (koagulasi) dari protein susu atau bagian kasein dari susu dan susu skim. Penggumpalan dapat terjadi dengan adanya enzim rennet atau dengan meningkatkan keasaman susu melalui fermentasi asam laktat, atau dengan kombinasi kedua teknik ini (Buckle, *et al.*, 1987). Tahap-tahap penting dalam proses pembuatan keju adalah pasteurisasi, penggumpalan kasein (protein susu), pemisahan *whey*, pencetakan, pengepresan serta pemeraman (Hariyadi dan Purwiyatno, 1998).

Berdasarkan proses pembuatannya terdapat lebih dari 800 jenis keju sehingga sukar mengadakan penggolongan karena banyaknya variasi dalam pembuatannya. Tetapi penggolongan dengan cara lain masih dapat dikerjakan yaitu apakah ada tahap pemeraman atau tidak di dalam pembuatannya, sehingga keju dapat digolongkan menjadi dua yaitu keju peram dan keju tanpa peram (Hadiwiyoto, 1983).

Berdasarkan teksturnya keju diklasifikasikan menjadi : 1) keju sangat keras, 2) keju keras, 3) keju semi keras, 4) keju lunak. Berikut ini adalah contoh sifat-sifat keju berdasarkan klasifikasi tersebut : a) keju sangat keras; keju ini mempunyai kadar air 30 – 35 % dan diperam dengan bakteri, b) keju keras; keju ini mempunyai kadar air 35 % - 40 % dan diperam dengan bakteri dan teksturnya tertutup dan ada juga yang terbuka, c) keju semi keras; keju ini mempunyai kadar air lebih dari 40 – 45 %, d) keju lunak keju ini diklasifikasikan menjadi keju peram dan keju tanpa peram. Keju lunak peram mempunyai kadar air lebih dari 45 -52 % dan keju lunak tanpa peram kadar airnya lebih dari 52 – 80 % terdiri dari yang berkadar lemak rendah dan berkadar lemak tinggi. Perkiraan komposisi dari berbagai keju dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan Komposisi bermacam macam Keju

Jenis keju	Kadar air (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Abu (%)	Garam (%)
Cottage					
a) susu penuh	79,2	4,3	13,2	0,8	1,0
b) susu skim	79,5	0,3	15,0	0,8	1,0
cheddar	37,5	32,8	24,2	1,9	1,5
Swiss	39,0	28,0	27,0	2,0	1,2
Camembert	50,3	26,0	19,8	1,2	2,5
parmesean	31,0	27,5	37,5	3,0	1,8

Sumber : Buckle *et al.*, 1987

Proses pembuatan keju sangat berpengaruh terhadap kualitas keju yang dihasilkan. Dalam proses pembuatan keju dapat terjadi kerusakan-kerusakan jika tidak dilakukan dengan baik. Kerusakan-kerusakan yang dapat terjadi selama proses pembuatan keju yaitu (1) Kerusakan selama proses pembuatan; selama penirisan keju biasanya berlangsung fermentasi asam laktat. Bila bakteri laktat ini tidak efektif atau terkontaminasi oleh jasad renik lain cukup tinggi, maka akan terjadi perubahan abnormal yang mempengaruhi mutu keju. (2) Kerusakan selama proses pemeraman; keju akan mengalami perubahan-perubahan fisik dan kimia yang dihasilkan oleh kerja enzim-enzim yang dilepaskan oleh sel-sel bakteri yang mengalami otolisis. Pertumbuhan dalam jumlah yang tidak diinginkan akan menyebabkan terjadinya perubahan tekstur, penampakan dan cita rasa. (3) Kerusakan selama penyimpanan; kerusakan yang mungkin terjadi selama penyimpanan dapat terjadi bila produksi asam oleh bakteri kurang atau terlalu lambat dihasilkan, maka mutu keju akan menjadi buruk karena tumbuhnya jasad renik lain yang tidak diinginkan. Keju akan rusak oleh proteolisis, produksi gas, lendir, cita rasa yang menyimpang (Fardiaz dan Jenie, 1988).

Klasifikasi keju

Keju dapat diklasifikasikan berdasarkan komposisi kimia, proses (peram dan tanpa peram), jenis mikroba yang digunakan, dan sebagainya. Salah satu cara kasifikasi keju yang umum dilakukan adalah berdasarkan kadar airnya seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Keju berdasarkan Kadar Airnya

Sangat tinggi (55%-80%)	Tinggi (45%-55%)	Sedang (34%-45%)	Rendah (13%-34%)
Cottage	Mozarella	Edam	Romano
Riccota	Camembert	Brick	Parmesan
Impastata	Brie	Swiss	Dryricotta
Neufchatel	Pizza	Cheddar	Gjetost
Cream	Bluc	Provotone	Mysost

Sumber: Rahman, A. 1992.

Keju pasteurisasi merupakan kombinasi perlakuan antara pemanasan dan pencampuran bahan pengemulsi sehingga didapat bentuk yang kompak dan homogen. Perlakuan ini diikuti dengan proses pendinginan. Keju pasteurisasi dapat mengandung komponen lainnya seperti buah-buahan, sayur-sayuran, daging atau bumbu-bumbu lainnya (Hadiwiyoto, 1983)

Proses pemanasan atau pasteurisasi susu dalam pembuatan keju dapat dilakukan pada suhu tinggi dengan waktu yang singkat yang biasa dikenal dengan *High temperature short time* (HTST), suhu yang digunakan adalah $71,7^{\circ}$ C selama tidak lebih dari 15 detik. Susu biasanya dipertahankan pada temperatur antara $71,7^{\circ}$ C dan $74,4^{\circ}$ C selama 15 – 16 detik (Soeparno, 1998)

Koagulasi atau Gelatinasi Susu

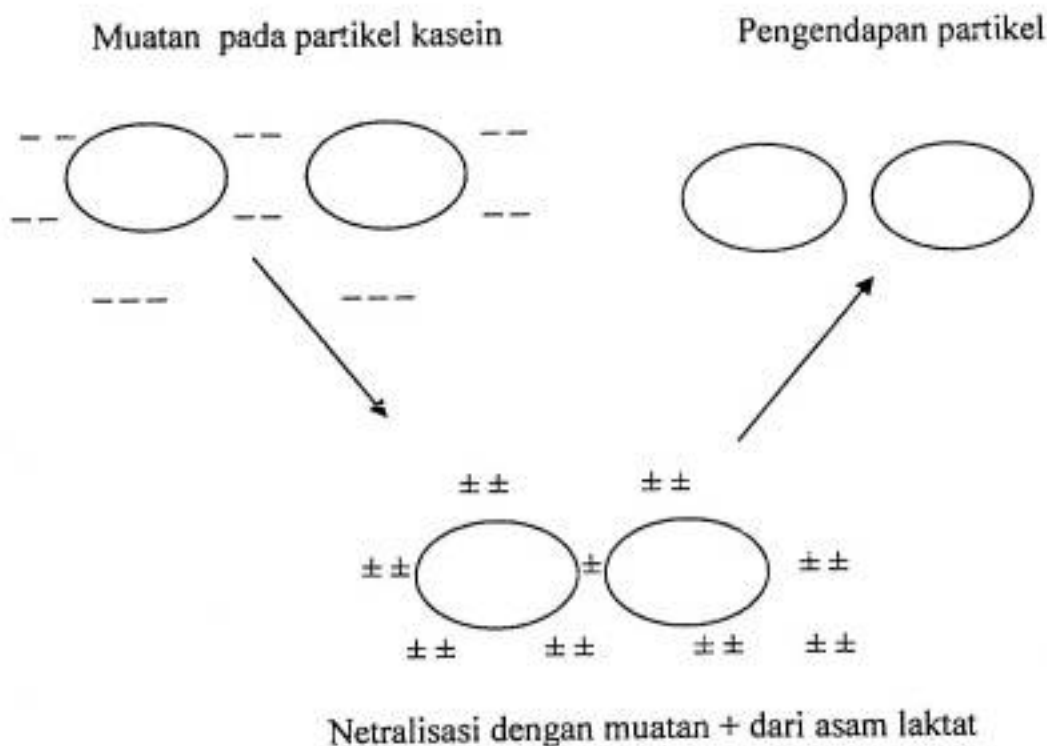
Koagulasi atau gelatinasi merupakan suatu proses pembentukan gel yang sangat dipengaruhi oleh pH. Semakin tinggi konsentrasi penambahan asam, maka nilai pH akan menurun yang akan diikuti oleh peningkatan nilai viskositas. Gelatinasi terbentuk akibat penambahan asam, titik isoelektrik partikel kasein pada pH 4,6 mengakibatkan afinitas partikel terhadap air menurun dan oleh sebab itu terbentuk gelatinasi (Buckle *et al.*, 1987).

Faktor-faktor yang mempengaruhi peristiwa gelatinasi adalah waktu dan pH. Waktu gelatinasi dipengaruhi oleh kadar asam susu dan suhu inkubasi yang tinggi (40° C). Waktu gelatinasi menjadi pendek disebabkan karena tingkat pengasaman yang berlangsung cepat. Suhu inkubasi sangat berpengaruh terhadap keefektifan gelatinasi. Terlihat bahwa suhu yang tinggi memperlihatkan gelatinasi lebih cepat daripada suhu yang rendah. Hal ini mempengaruhi kasein dimana waktu gelatinasi berkurang dan pH meningkat seiring dengan kenaikan suhu pada susu bebas lemak (Horne dan Davidson, 1992)

Mekanisme pembentukan gel susu adalah adanya penurunan pH akibat pengasaman atau fermentasi yang menyebabkan perubahan kimia secara drastis. Perubahan utamanya yaitu kalsium dan fosfat bergabung dengan kasein. Ikatan fosfat tetap utuh dimana pH isoelektrik dari ikatan-ikatan ini menjadi lebih kuat. Selanjutnya partikel-partikel kasein pada pH ini sangat berbeda pada kondisi fisiologis, meskipun distribusi ukurannya tidak berubah secara luas. pH rendah pada susu menghasilkan aktifitas ion kalsium meningkat yang sekaligus mengurangi ikatan isoelektrik bermuatan negatif pada larutan kasein. Partikel kasein teragregasi pada pH

4,6 yang mengakibatkan dorongan elektrostatis dan dorongan sterik menjadi hilang pada larutan kasein sehingga terbentuklah gel di dalam susu tersebut (Malaka, 1997)

Secara kimia fisik pengendapan terjadi bila telah tercapai titik isoelektrik pada protein, dimana muatan pada permukaan protein sama dengan nol. Protein pada susu mengandung muatan negatif sehingga dalam larutan, protein tersebut akan terbentuk suspensi. Molekul dari asam laktat yang terbentuk selama fermentasi, bermuatan positif sehingga apabila terjadi persinggungan antara kedua bahan tersebut maka akan terjadi proses netralisasi yang menyebabkan protein mengendap. Hal ini dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengendapan Kasein pada titik isoelektrik

Pemeraman atau Pematangan (*Curing*)

Pematangan /curing merupakan langkah penyimpanan dalam proses pembuatan keju dengan menggunakan suhu rendah yaitu 2 – 15° C selama 3 – 7

bulan. Keju memerlukan penyimpanan untuk mendapatkan sifat-sifatnya yang khas. Keju yang kurang matang mempunyai flavor yang hambar dan agak asam dan massanya agak lentur (Hadiwiyoto, 1983)

Selama penyimpanan atau pemeraman keju mengalami berbagai perubahan yang membentuk cita rasa, aroma, dan tekstur yang spesifik. Perubahan-perubahan yang terjadi adalah sebagai berikut :

- a) Pemecahan protein menjadi peptida dan asam amino yang lebih sederhana.
- b) Pemecahan lemak menjadi berbagai asam lemak yang mudah menguap seperti asam asetat dan propionat.
- c) Pemecahan laktosa, sitrat dan senyawa-senyawa organik lainnya menjadi bermacam-macam asam, ester, alkohol, dan senyawa-senyawa pembentukan flavor dan aroma yang mudah menguap.

Perubahan-perubahan tersebut disebabkan oleh bermacam-macam enzim yang ada dalam rennin dan oleh bakteri, jamur dan ragi yang tumbuh di dalam atau pada keju (Anonim, 2006).

Dalam proses pemeraman akan terjadi proses fermentasi. Kualitas keju hasil fermentasi dipengaruhi oleh banyak faktor dan masing-masing memberikan kontribusi terhadap tekstur maupun cita rasa keju. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas keju fermentasi adalah optimalisasi jumlah dan jenis inokulum, variasi inokulum, suhu dan kadar garam serta lama pemeraman (Hariati, 2006).

Pertumbuhan mikroba pada susu dapat menimbulkan berbagai perubahan karakteristik susu, misalnya pembentukan asam, pembentukan gas, proteolisis, pelendiran, peleburan lemak, produk alkali, serta perubahan cita rasa dan warna.

Pada proses pemeraman akan terjadi pembentukan asam. Karena dalam susu tersedia laktosa dalam jumlah yang cukup dan mudah difermentasikan, maka perubahan yang terjadi pada susu terutama adalah fermentasi asam oleh bakteri, kecuali jika kondisi tidak memungkinkan untuk pertumbuhan bakteri pembentuk asam tersebut, atau bakteri pembentukan asam tidak terdapat dalam susu, misalnya telah mati karena proses pemanasan. Pembentukan asam akan menyebabkan terjadinya koagulasi protein berupa gumpalan *curd* sehingga memudahkan pemisahan *whey* (Rahman, dkk.,1992)

Pemeraman diperlukan untuk penyempurnaan sebagian proses pembuatan keju. Keju Cheddar dan keju Swiss adalah keju yang diperam. Pada umumnya keju yang diperam akan memberi kesempatan mikroba yaitu kapang atau bakteri serta enzim untuk melakukan aktivitasnya. Selama pemeraman, oksigen bebas akan digunakan oleh bakteri dan bagian dalam keju yang bersifat aerobik akan berubah dengan cepat menjadi anaerobik. Pada proses pemeraman keju yang normal, sebagai produk akhir akan dihasilkan CO_2 dari dekarboksilasi asam amino. (Rahman, dkk 1992).

Pada proses pemeraman keju selain CO_2 juga dihasilkan amonia dari deaminasi enzimatik dari asam amino bebas. Banyaknya amonia tergantung dari peningkatan pH keju selama pemeraman. Pemeraman dapat mengkatalisa produksi bahan-bahan yang larut dalam air, komponen flavor, peptida, asam amino, asam lemak dan karbonil dalam komposisi tertentu sehingga dapat dihasilkan flavor yang proporsional, yang memberikan rasa khas pada keju (Rahman, dkk. 1992)

Keju yang diperam sebaiknya disajikan sesaat setelah diperam, karena pada saat flavor dan tekstur yang dihasilkan merupakan flavor dan tekstur yang terbaik yang kemudian akan menurun apabila keju tersebut disimpan dahulu sebelum disajikan. Keju yang tidak disimpan secara baik dapat menyerap flavor yang lainnya dan akan mengalami kekeringan yang menyebabkan keju menjadi keras. flavor keju akan berubah pada suhu penyajian di atas 21°C dan karena itu sebaiknya keju disajikan dalam keadaan dingin (Rahman, dkk. 1992)

Pada proses pemeraman keju terjadi perubahan aktivitas mikroba dan aktivitas enzim yang akan mengkatalisa reaksi sederhana atau kompleks dari lemak, protein, gula, dan produk-produk antaranya. Ikatan-ikatan kimia dari komponennya seperti kasein atau dikalsium parakasein akan memberi kekuatan pada struktur sehingga terbentuk keju yang kompak. Bentuk tersebut dapat berubah menjadi lebih lunak bila terjadi perubahan dikalsium parakaseinat menjadi bentuk-bentuk monokalsium parakaseinat dan membebaskan parakasein. Perubahan-perubahan tersebut dapat terjadi karena adanya peningkatan jumlah asam laktat atau aktivitas enzim hidrolisa (Buckle *et al.*, 1987).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan yaitu dari bulan Februari hingga Maret 2007 bertempat di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Pusat Kegiatan Penelitian (PKP) Universitas Hasanuddin, Makassar.

Materi Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas ukur, cetakan keju, timbangan, lemari pendingin, termometer, *CD-Shear Force*, *Stopwatch*, kompor, pH-meter, panci. Bahan-bahan yang digunakan adalah susu bubuk *full cream* (rekonstitusi 10%), sari buah markisa, garam 1 %, aquades, plastik klip, dan kertas label.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuaannya adalah lama penyimpanan pada suhu 5° C (1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu) dengan pengukuran sifat organoleptik (warna, bau, cita rasa, dan kesukaan), tingkat kekerasan keju dan pH.

Tahap-tahap penelitian ini adalah :

1. Pembuatan Keju

Keju dibuat dari susu bubuk *full cream* (rekonstitusi 10 %) yaitu susu bubuk dicampur dengan air. Lalu dilakukan pemanasan dengan suhu pasteurisasi HTST (73°C 15 detik). Penambahan sari buah markisa menggunakan konsentrasi 8%,

ke dalam susu yang dipanaskan dengan pasteurisasi sampai menggumpal. Setelah menggumpal ditambahkan garam masing-masing 1% kemudian dipisahkan antara *whey* dan *curd*. *Curd* dimasukkan ke dalam cetakan yang telah dilapisi dengan kain kasa, kemudian ditekan-tekan untuk mengeluarkan air yang masih tersisa. Selanjutnya, *curd* tersebut dikemas dengan menggunakan aluminium foil, lalu disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 5° C selama 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

2. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan oleh 10 orang panelis. Skala hedonik yang digunakan adalah :

Warna	: (1) kuning	(4) agak putih
	(2) agak kuning	(5) putih
	(3) putih kekuningan	
Bau	: (1) bau markisa	(4) agak berbau susu
	(2) agak berbau markisa	(5) berbau susu
	(3) khas susu dan markisa	
Cita rasa	: (1) rasa asam dan markisa	(4) rasa susu
	(2) rasa markisa dan rasa susu	
	(3) rasa markisa	
Kesukaan	: (1) sangat suka	(4) tidak suka
	(2) suka	(4) sangat tidak suka
	(3) agak suka	

3. Pengukuran Tingkat Kekerasan

Tingkat kekerasan keju diukur dengan menggunakan alat *CD-Shear Force*.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Tingkat Kekerasan Keju (Kg/cm}^2\text{)} = \frac{A}{L}$$

Dimana : A = Beban Tarikan (Kg/cm²)

L = Luas Penampang Sampel $\pi r^2 = 3,14 \times 0,635^2 = 1,27 \text{ cm}^2$

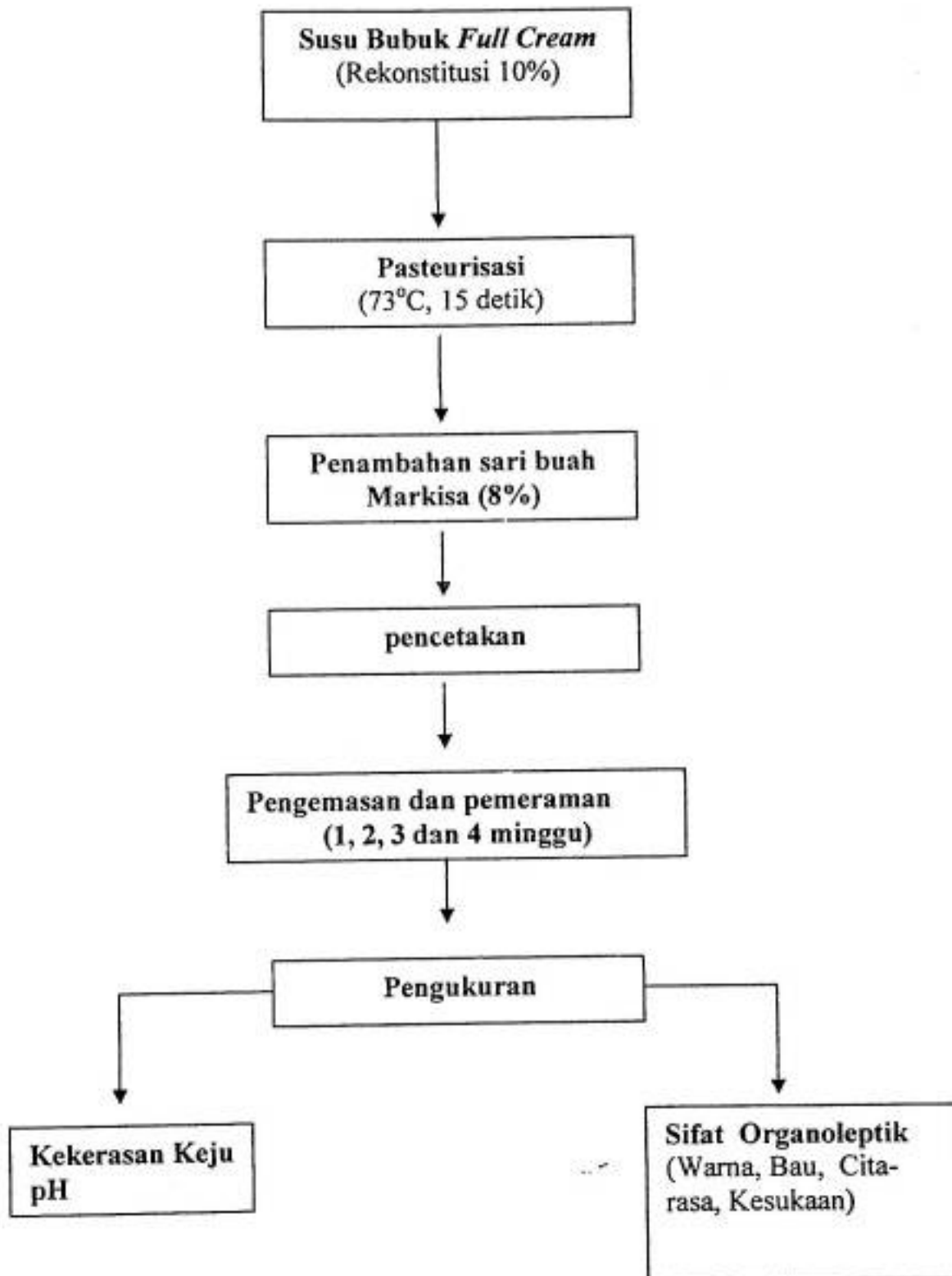
$\pi = 3,14$

r = Jari-jari Lubang Sampel (0.635 cm)

4. Pengukuran pH.

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH-meter, dan pengukurannya dilakukan pada rentang waktu pemeraman yaitu 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu.

Untuk lebih jelasnya alur penelitian ini dapat terlihat pada Gambar 1. (Skema alur penelitian)



Gambar 2. Skema Alur Penelitian

Analisis Data

Data yang diperoleh diolah dengan analisis ragam menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 5 kali ulangan. Jika hasil yang diperoleh berpengaruh sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Gasperz, 1991)

Model Matematika $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$, $i = 1,2,3,4$

$$j = 1,2,3,4,5$$

Keterangan : Y_{ij} = Nilai pengamatan lama pemeraman ke-i pada keju ke-j

μ = rata-rata umum perlakuan

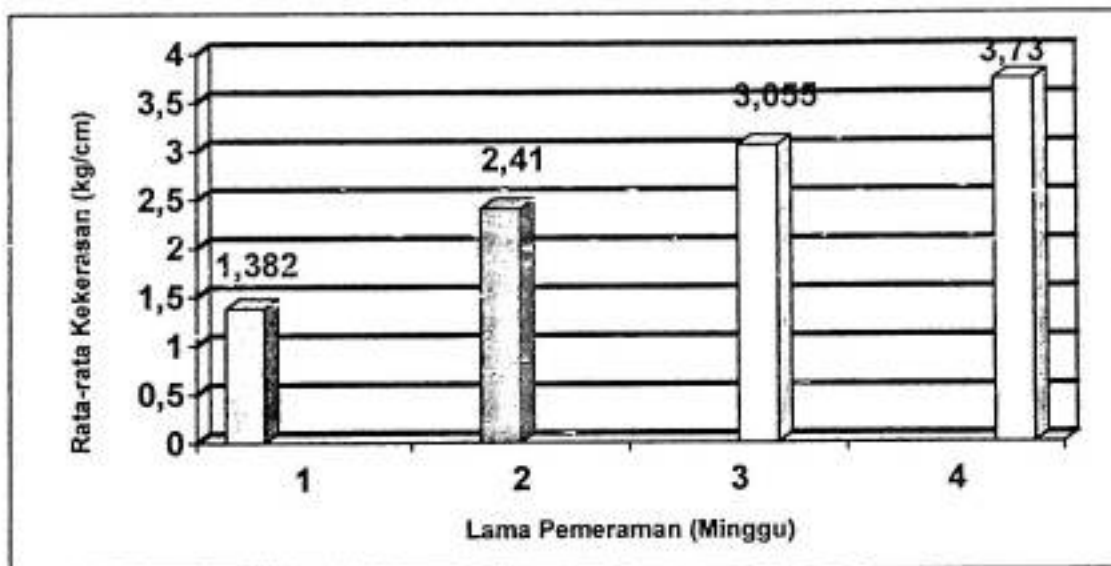
τ_i = pengaruh lama pemeraman ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan pada lama pemeraman ke-i pada keju ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Kekerasan Keju Markisa

Kekerasan merupakan suatu bentuk atau tekstur yang dapat ditangkap oleh organ sensori sehingga menimbulkan kesan padat atau kompak. Data hasil pengukuran terhadap tingkat kekerasan keju markisa yang diperam secara alami dapat terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Tingkat Kekerasan (Kg/cm^2) Keju Markisa yang diperam secara Alami

Hasil Analisis Ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa lama pemeraman berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tingkat kekerasan keju markisa. Pada Gambar 3. menunjukkan nilai rata-rata hasil pengukuran kekerasan keju markisa terus meningkat yaitu pemeraman 1 minggu nilainya rata-rata $1,382 \text{ kg/cm}^2$ sampai dengan pemeraman 4 minggu nilai rata-rata $3,73 \text{ kg/cm}^2$. Peningkatan kekerasan keju markisa disebabkan oleh adanya kandungan air yang semakin berkurang selama proses pemeraman. Laju kehilangan air yang terpisah dari keju seiring dengan lama pemeraman. Hal inilah yang menyebabkan terbentuknya *curd* keju dengan tekstur yang kompak. Disamping itu, selama proses pemeraman terjadi perubahan biologi.

pada ikatan-ikatan kimia dari komponen keju seperti kasein dalam bentuk garam-garam kasein atau dikalsium parakasein yang akan memberikan kekuatan pada struktur sehingga terbentuk keju yang kompak. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1982) bahwa kandungan kandungan air sangat berpengaruh terhadap konsistensi bahan pangan. Selanjutnya Rahman, dkk. (1992) menyatakan bahwa pada proses pemeraman keju terjadi perubahan biologi oleh aktivitas mikroba dan enzim yang akan mengkatalisa ikatan-ikatan kimia dari komponen susu seperti kasein dalam bentuk garam-garam kasein atau dikalsium parakasein yang akan memberikan kekuatan pada struktur sehingga terbentuk keju dengan massa yang kompak.

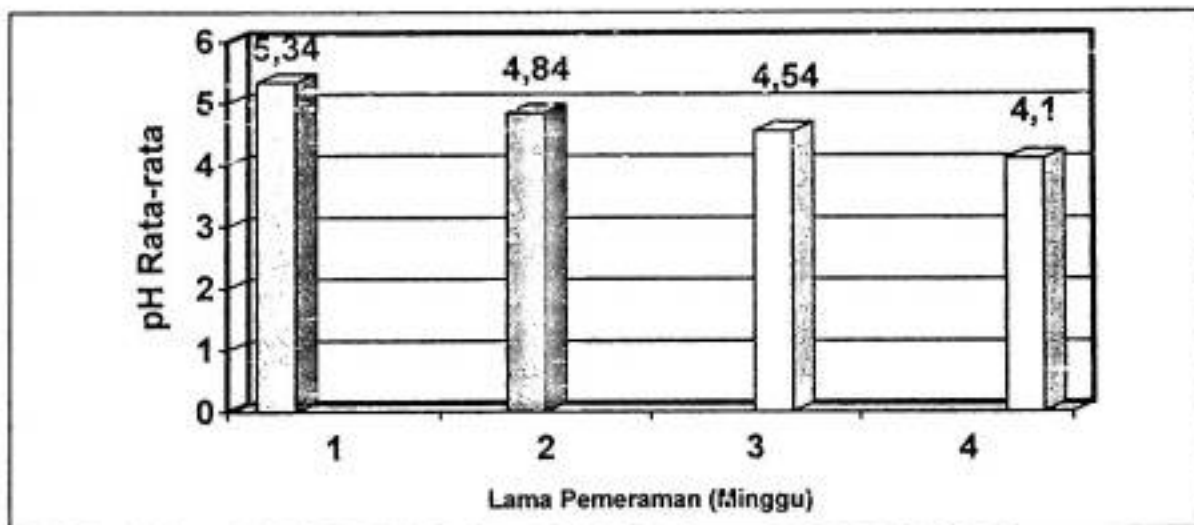
Pemeraman juga berperan dalam pematangan, dimana salah satu tanda keju yang matang adalah memiliki tekstur yang khas dengan tingkat kekerasan yang baik sesuai pada jenis keju yang diinginkan. Keju yang kurang matang massanya akan lentur. Sehingga, melalui pemeraman proses pematangan oleh aktivitas mikroba dan enzim akan memberikan tekstur yang spesifik dan kekerasan yang sesuai dengan jenis keju yang diinginkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.*, (1978) bahwa keju kurang matang mempunyai massa yang lentur. Selama proses pematangan keju mengalami perubahan yang mengubah tekstur.

Berdasarkan Uji BNT (Lampiran 1) menunjukkan bahwa lama pemeraman 1 minggu dengan 2 minggu, 1 minggu dengan 3 minggu dan 1 minggu dengan 4 minggu serta 2 minggu dengan 4 minggu sangat berbeda nyata sedangkan pemeraman 2 minggu dengan 3 minggu dan 3 minggu dengan 4 minggu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pemeraman yang dilakukan secara alami sehingga aktivitas mikroba maupun enzim dalam membentuk tekstur yang keras sangat lamban, akan tetapi tetap menunjukkan bahwa pemeraman berpengaruh

terhadap tingkat kekerasan keju. Pada pemeraman 1 minggu terjadi perbedaan yang sangat nyata, disebabkan kadar air pada awal-awal pemeraman kadarnya masih tinggi, sehingga pada pemeraman 1 minggu laju pengurangan kadar air tinggi.

pH Keju Markisa

Potensial Hidrogen (pH) merupakan suatu ukuran keasaman atau kebasahan suatu larutan. Data hasil pengukuran terhadap pH *curd* Keju Markisa yang diperam secara alami dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Rata-rata pH Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Hasil Analisis Ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa lama pemeraman sangat berpengaruh nyata ($P < 0.01$) terhadap pH *curd* keju Markisa. Rata-rata nilai pH relatif menurun setiap minggunya. Pada pemeraman 1 minggu nilai pHnya rata-rata 5,34 sampai pada pemeraman 4 minggu rata-rata nilai pH menurun hingga 4,1. Peningkatan keasaman pada *curd* keju markisa selama proses pemeraman disebabkan oleh adanya produksi asam oleh bakteri penghasil asam. Penguraian laktosa menjadi asam laktat oleh bakteri penghasil asam laktat selama pemeraman akan meningkatkan kadar keasaman keju. Disamping itu, markisa yang digunakan sebagai bahan

penggumpal dalam pembuatan keju markisa mengandung asam yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Pruthi (1963), bahwa sari buah markisa mengandung asam (asam sitrat) antara 2,4 – 4,8 % dan mempunyai pH antara 2,6 – 3,2. selanjutnya, dalam Buckle *et al.*, (1978) dinyatakan bahwa pengasaman yang disebabkan oleh fermentasi laktosa menjadi asam laktat akan menyebabkan turunnya nilai pH.

Proses pemeraman akan memberikan kesempatan kepada mikroorganisme untuk beraktivitas terutama bakteri menguntungkan yang akan meningkatkan mutu produk. Bakteri penghasil asam laktat meskipun dalam penyimpanan suhu 5° C akan tetap bertahan , sehingga produksi asam akan terus meningkat. Peningkatan produksi asam secara otomatis akan menurunkan nilai pH. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurwantoro dan Djarijah (1994) bahwa pendinginan tidak dapat menghentikan aktivitas mikroba, namun bakteri patogen yang tidak diharapkan pada umumnya tidak dapat beraktivitas, sehingga memberikan kesempatan kepada bakteri yang non-patogen untuk tetap beraktivitas. Sebagai contoh bakteri penghasil asam laktat akan menghasilkan asam laktat sehingga dalam proses fermentasi akan meningkatkan kadar asam suatu bahan pangan.

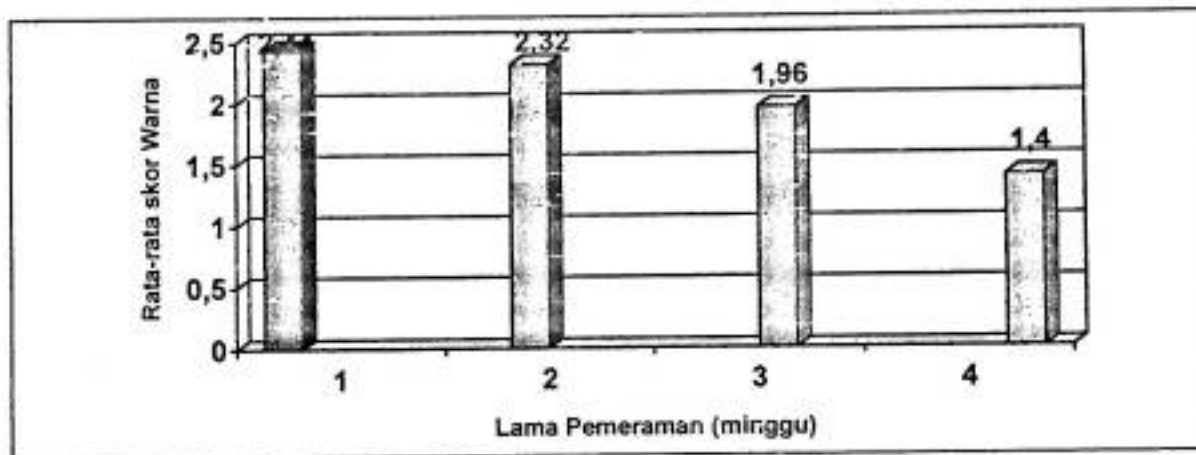
Berdasarkan uji BNT (Lampiran 2) menunjukkan bahwa lama pemeraman dengan rentang waktu 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu sangat berbeda nyata terhadap pH *curd* keju Markisa. Hal ini terlihat bahwa rentang waktu tersebut terjadi perubahan kadar asam yang sangat berbeda dari minggu ke minggu. Keadaan tersebut selain disebabkan kandungan asam yang tinggi pada markisa juga ditambah dengan hasil metabolisme bakteri penghasil asam laktat.

Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan uji yang dilakukan untuk melihat mutu dari suatu produk dan menentukan daya terima konsumen terhadap produk tersebut. Hasil pengamatan sifat organoleptik tersebut yang terdiri atas warna, bau, cita rasa dan kesukaan terhadap keju markisa yang diperam secara alami adalah sebagai berikut:

a. Warna

Data hasil penelitian dengan uji 10 orang panelis terhadap warna *curd* keju markisa yang diperam secara alami, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Warna Keju Markisa yang diperam secara Alami

Keterangan:(1) kuning, (2) agak kuning, (3) putih kekuningan,(4) agak putih, (5) putih.

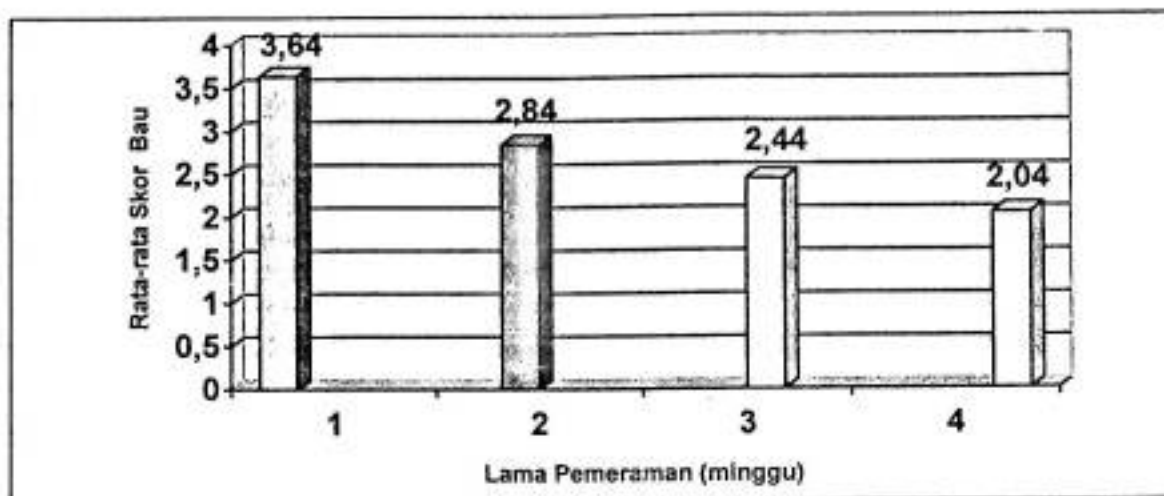
Hasil Analisis Ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa lama pemeraman memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap warna *curd* keju markisa. Nilai rata-rata skor warna relatif menurun yaitu pada pemeraman 1 minggu nilai rata-rata skor 2,44 (agak kuning) dan pada pemeraman 4 minggu nilai rata-rata skor warna menjadi 1,4 (kuning). Perubahan warna selama proses pemeraman dari warna agak kuning menjadi kuning disebabkan penambahan sari buah markisa yang mengandung karoten, fitofluen dan β -karoten penyebab pigmen kuning disamping kandungan susu secara alami yaitu karoten dan riboflavin. Dengan adanya proses

pemeraman maka kandungan air akan semakin berkurang sehingga pigmen penyebab warna kuning akan meresap ke dalam *curd* keju dan penyebaran warna akan semakin merata oleh proses osmosis. Hal ini sesuai dengan pendapat Salunkhe dan Desai (1986), bahwa markisa memiliki komponen minor yang terdiri dari pigmen karotenoid yang menyebabkan warna kuning dalam sari buah markisa, khususnya β -karoten, karoten dan fitofluen. Buckle *et al.*, (1978) menyatakan bahwa susu mengandung komponen mikro penyebab warna kuning yaitu karoten dan riboflavin.

Berdasarkan Uji BNT (Lampiran 3) terlihat bahwa pemeraman 1 minggu dengan 2 minggu, 1 minggu dengan 3 minggu, 2 minggu dengan 3 minggu dan 3 minggu dengan 4 minggu tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap warna *curd* keju markisa. Sedangkan pemeraman 1 minggu dengan 4 minggu dan 2 minggu dengan 4 minggu menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan pada proses pemeraman tidak terjadi sintesis pigmen penyebab warna kuning baik yang terkandung dalam susu maupun pada sari buah markisa. Namun, perubahan warna keju dari warna agak kuning menjadi warna kuning selama proses pemeraman disebabkan proses penyebaran dan penyerapan secara osmosis pigmen-pigmen penyebab warna kuning pada keju markisa tersebut.

b. Bau Keju Markisa

Data hasil penelitian dengan uji 10 orang panelis terhadap bau *curd* keju markisa yang diperan secara alami dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 6. Grafik bau keju markisa yang diperam secara alami

Keterangan: (1) bau markisa, (2) agak berbau markisa, (3) khas susu dan markisa (4) agak berbau susu (5) berbau susu.

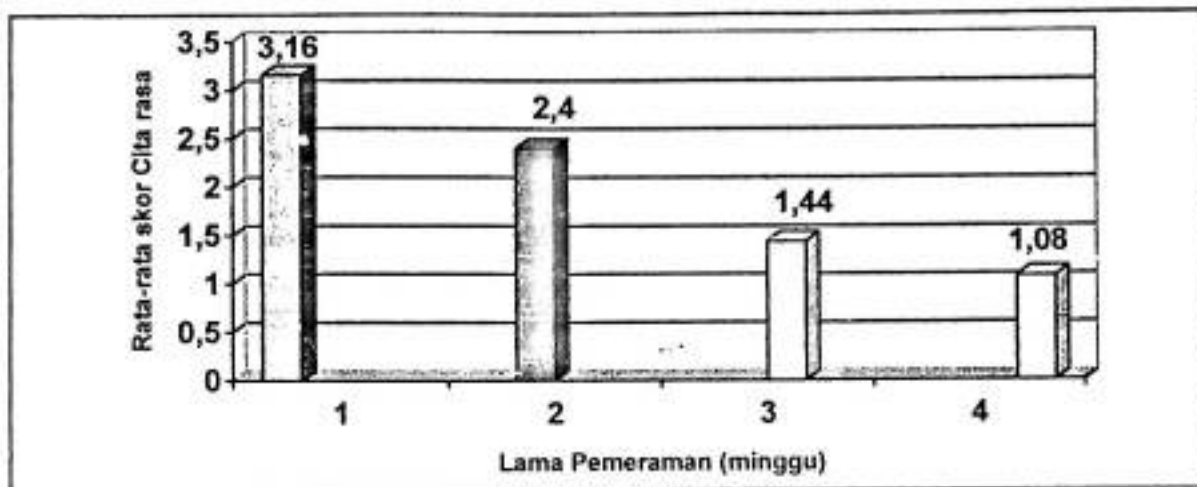
Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa lama pemeraman yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap bau keju markisa. Rata-rata skor bau keju markisa menurun setiap minggunya. Pada pemeraman 1 minggu nilai skor bau rata-rata 3,64 (agak berbau susu) dan pada pemeraman 4 minggu nilai skor bau rata-rata 2,04 (agak berbau markisa). Penurunan nilai rata-rata skor bau menunjukkan bahwa pemeraman menyebabkan perubahan bau pada keju. Hal ini terjadi karena pada saat pemeraman keju mengalami perubahan yang mengubah flavor. Perubahan ini terutama disebabkan oleh fermentasi laktosa, asam sitrat dan senyawa-senyawa organik lainnya menjadi bermacam-macam asam, ester, alkohol dan senyawa-senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap. Selain itu, sari buah markisa mengandung komponen-komponen ester dan non ester. Susu juga mengandung senyawa volatil dan non volatil yang akan mempengaruhi cita-rasa dan flavor keju. Flavor yang terbentuk selama pemeraman juga dipengaruhi proses pembuatan keju terutama pada proses pemanasan yang berpengaruh terhadap protein dan laktosa sehingga menyebabkan timbulnya flavor dan bau spesifik. Perubahan

yang terjadi selama proses pemeraman sejalan dengan pendapat Anonim (2006) bahwa selama pematangan keju mengalami perubahan flavor dan bau yang disebabkan oleh fermentasi laktosa, sitrat dan senyawa-senyawa organik lainnya menjadi bermacam-macam asam, ester, alkohol dan senyawa-senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap. Winarno (1973) menyatakan bahwa susu mengandung asam-asam lemak yang merupakan senyawa ester dan non ester yang bersifat volatil dan non volatil. Kelompok volatil inilah yang memiliki peran penting dalam pembentukan flavor dan bau. Dalam Murray (1972) menjelaskan bahwa di dalam sari buah markisa terdapat komponen-komponen ester dan non ester yang menjadikan sari buah markisa beraroma khas dan spesifik. Proses pemeraman menyebabkan flavor markisa menjadi lebih tajam.

Berdasarkan uji Beda Nyata Terkecil (Lampiran 4) menunjukkan bahwa lama pemeraman 1 minggu dengan 2 minggu, 1 minggu dengan 3 minggu, 1 minggu dengan 4 minggu dan 2 minggu dengan 4 minggu berbeda sangat nyata sedangkan pada pemeraman 2 minggu dengan 3 minggu dan 3 minggu dengan 4 minggu hanya berbeda nyata terhadap bau keju markisa. Hal ini dapat dinyatakan bahwa melalui proses pemeraman maka keju yang dihasilkan akan menunjukkan bau yang sangat tajam dan spesifik.

c. Cita-rasa Keju Markisa

Data hasil uji organoleptik keju markisa yang diperam secara alami dengan menggunakan 10 orang panelis terhadap cita-rasa dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 7. Grafik Cita-rasa Keju Markisa yang diperam secara Alami
 Keterangan: (1) rasa asam dan markisa, (2) rasa markisa dan rasa susu, (3) rasa markisa.

Analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa lama pemeraman yang berbeda pada keju markisa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap cita-rasa. Pemeraman menyebabkan perubahan cita-rasa yang ditandai dengan rata-rata skor cita-rasa relatif menurun yaitu pada pemeraman 1 minggu rata-rata skor cita-rasa yang diperoleh 3,16 (rasa markisa) dan pada pemeraman 4 minggu diperoleh skor rata-rata 1,08 (rasa asam dan markisa). Perubahan cita-rasa dari rasa markisa hingga rasa asam dan markisa disebabkan penggunaan sari buah markisa sebagai penggumpal yang merupakan kontributor utama munculnya rasa markisa yang spesifik baik pada keju peram maupun tanpa pemeraman. Rasa asam disebabkan oleh pengaruh metabolisme organisme yaitu fermentasi laktosa, sitrat dan senyawa-senyawa organik lainnya menjadi asam, ester, alkohol dan senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap. Hal ini sesuai dengan pendapat Buckle *et al.*, (1987) bahwa selama pematangan, keju mengalami perubahan yang disebabkan oleh fermentasi laktosa, sitrat dan senyawa-senyawa organik lainnya menjadi bermacam-

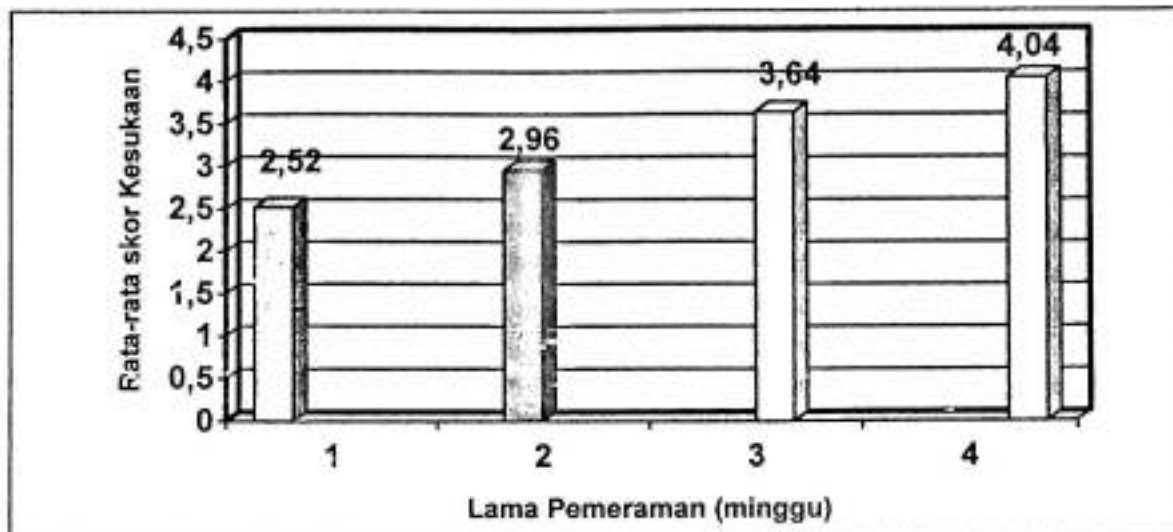
macam asam, ester, alkohol dan senyawa-senyawa pembentuk flavor dan aroma yang mudah menguap.

Dalam proses pemeraman keju markisa, kandungan asam sitrat baik pada markisa ataupun pada susu akan dipecah oleh bakteri pemecah asam sitrat sehingga akan membentuk cita-rasa yang spesifik. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahman,dkk (1992) bahwa selama pematangan bakteri pemecah asam sitrat sering disebut bakteri pembentuk cita-rasa karena bakteri ini memfermentasi asam sitrat pada susu dan memproduksi diasetil, asam volatil dan CO₂.

Berdasarkan uji BNT (lampiran 5) bahwa lama pemeraman antara 1 minggu dengan 2 minggu, 1 minggu dengan 3 minggu, 1 minggu dengan 4 minggu, 2 minggu dengan 3 minggu dan 2 minggu dengan 4 minggu menunjukkan cita-rasa yang berbeda sangat nyata. Sedangkan pada pemeraman antara 3 minggu dengan 4 minggu cita-rasa yang terbentuk tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan terjadi karena pada proses pemeraman kandungan asam sitrat penyebab cita-rasa telah terurai oleh bakteri pengurai asam sitrat sehingga semakin lama proses pemeraman kandungan asam sitrat semakin berkurang.

d. Kesukaan

Data hasil uji organoleptik keju markisa yang diperam secara alami dengan menggunakan 10 orang panelis terhadap kesukaan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 8. Grafik tingkat kesukaan Keju Markisa yang diperam Secara Alami
Keterangan : (1) sangat suka, (2) suka, (3) agak suka, (4) tidak suka
(5) sangat tidak suka.

Analisis Ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa lama pemeraman keju markisa berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap tingkat kesukaan keju markisa dan Uji Beda Nyata Terkecil (Lampiran 5) untuk tingkat kesukaan menunjukkan bahwa antara pemeraman 1 minggu dengan 2 minggu berbeda nyata. pada pemeraman antara 1 minggu dengan 3 minggu, 1 minggu dengan 4 minggu, 2 minggu dengan 3 minggu dan 2 minggu dengan 4 minggu tingkat kesukaan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata, sedangkan pada pemeraman antara 3 minggu dengan 4 minggu tingkat kesukaan tidak berbeda nyata. Pada pemeraman 1 minggu nilai rata-rata tingkat kesukaan yang diperoleh 2,52 (agak suka) dan pada pemeraman 4 minggu rata-rata nilai yang diperoleh 4,04 (tidak suka). Respon agak suka sampai pada tidak suka disebabkan bau yang timbul pada saat pemeraman menjadi lebih tajam dan pada umumnya panelis masih merasa asing dengan bau keju yang diperam.

Kesukaan terhadap keju markisa yang diperam secara alami dari 10 orang panelis rata-rata menyatakan tidak suka karena kandungan asam dan bau yang sangat

menyengat. Hal ini disebabkan kandungan asam yang tinggi pada markisa dan asam laktat yang dihasilkan dari fermentasi laktosa. Perpaduan antara asam dari markisa dan asam hasil metabolisme mikroorganisme menunjukkan bau yang tidak disenangi oleh panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

Pemeraman berpengaruh terhadap peningkatan kualitas keju markisa baik sifat fisik maupun organoleptik.

Saran

Sebaiknya pemeraman dilakukan lebih lebih dari 4 minggu untuk mendapatkan keju markisa yang lebih matang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M. 1984. Kimia dan Teknologi Pengolahan Air Susu. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Anonim, 2006. Pembuatan Keju, [http:// dev. Ppp. International.org/groups/content/ind/tpa/tpa 1-5-25 html](http://dev.Ppp.International.org/groups/content/ind/tpa/tpa%201-5-25.html) (akses 24/12/2006)
- Bintang, 2006. Pengaruh suhu pasteurisasi terhadap proses gelatinasi susu dengan penambahan sari buah markisa. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Buckle, K.A., R. A. Edwards, G. N. Fleet. and M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Purnomo, H., dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Casimir, D.J., J.F. Kefford and F.B. Whitfield. 1981. Technology and flavour chemistry of passion fruit juices and concentrates. *Adv. Food Res.* 27: Pp234-290.
- Fardiaz, S., B. S. L. Jenie, 1988. Mikrobiologi Pangan II. Laboratorium Mikrobiologi Pangan Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Gasperz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Armico. Bandung.
- Hadiwiyoto, S. 1983. Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur, Liberty, Yogyakarta.
- Hariati, I. 2006. Pembuatan Keju secara Fermentasi oleh bakteri *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus* dan *Leuconostoc mesentroides*, [http:// www. Digilib.bi.Hb.ac.id/Jg.php? id=jbphitbbi-gdl-52-2006-1432](http://www.Digilib.bi.Hb.ac.id/Jg.php?id=jbphitbbi-gdl-52-2006-1432) (20 Oktober 2006).
- Hariyadi dan Purwiyatno, 1998. Tekno Pangan dan Agroindustri, Volume I. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harris, R. S. and E. Karmas. 1975. Nutrition Evaluation of Food Processing Avi Publishing Co., Inc., Westport Connecticut. P: 112-130.
- Horne, D. S. and Davidson, C. 1992. In Proc. International Dairy Federation Seminar (Munich). 267-276.
- Ishak, E. dan S. Amrullah. 1985. Ilmu dan Teknologi Pangan. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia bagian Timur, Ujung Pandang.
- Malaka, R. 1997. Effect of Curdlan, A. Bacteria Pollysacharide On The Physical Fermentation. Thesis, Faculty of Agriculture Miyazaki University, Japan.

- Murray, K.E. 1972. Volatile Constituents of Passion Fruits *Passiflora edulis*. Australian Journal of Chemistry 25 : 9
- Nurwantoro dan Djarijah, 1994. Mikrobiologi Pangan Hewani-Nabati. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Pruthi, 1963. Passion Fruits, Tropical and Subtropical Fruits. The Evi Publishing Company, Inc., Florida. P: 53-57.
- Rahman, A., S. Fardiaz, W. P. Rahaju, Suliantari, C.C. Nurwitri, 1992. Bahan Pengajaran Teknologi Fermentasi Susu. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rukmana, H. R. 2003. Usaha Tani Markisa. Kanisius. Yogyakarta.
- Salunkhe, D. K. and BB. Desai, 1986. Post Harvest Biotechnology of Friuts Volume II. CRC Press. Inc., Florida. P: 53-57
- Singi, I. 2006. Pengaruh konsentrasi sari buah markisa (*Passiflora edulis* Sims) terhadap pembentukan gelatinasi susu. Skripsi Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Soeparno, 1998. Ilmu dan Teknologi Susu. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Susilorini, T. E., M. E. Sawitri, 2006. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya. Bogor.
- Winarno, F. G. 1982. Kimia Pangan dan Gizi . PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1973. Pigmen dalam Pengolahan Pangan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, FATAMETA. IPB, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil pengukuran Tingkat Kekerasan Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Tabel 1. Data hasil pengukuran Tingkat Kekerasan (Kg/cm^2) Keju Markisa yang diperam secara Alami.

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	1.73	2.44	2.83	3.14
2	1.41	2.83	3.23	4.58
3	1.18	2.20	2.75	3.31
4	1.34	2.04	3.14	3.54
5	1.27	2.51	3.31	4.09
Jumlah	6.91	12.0	15.275	18.66
Rata-rata	1.382	2.41	3.055	3.73

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)

r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y (\text{Total Jendral})^2}{rt (\text{Total Perlakuan})} \\ &= \frac{52.872^2}{5.4} \\ &= 139.773 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 1.73^2 + 1.41^2 + 1.18^2 + 1.34^2 + 1.27^2 + \dots + 4.09^2 - 139.773 \\ &= 157.0422 - 139.773 \\ &= 17.269 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \sum_i Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{6.91^2 + 12.027^2 + 15.275^2 + 18.66^2}{5} - 139.773 \\
 &= 152.783 - 139.773 \\
 &= 13.01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKGalat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 17.269 - 13.01 \\
 &= 4.259
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Db P} \\
 &= 13.01 / 3 \\
 &= 4.337
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 4.259 / 16 \\
 &= 0.2662
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4. F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 4.337 / 0.2662 \\
 &= 16.292
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.2662)^{1/2}}{2.632} \times 100\% \\
 &= 19.7\%
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Sidik Ragam Tingkat Kekerasan Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	13.01	4.337	16.292**	3.24	5.29
Galat	16	4.259	0.2662			
Total	19	17.269				

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata, $kk = 19,7\%$

6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Tingkat Kekerasan Keju Markisa yang diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.2662/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.1065)^{1/2} \\ &= 0.691 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.2662/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.326)^{1/2} \\ &= 0.9522 \end{aligned}$$

Tabel 3. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Tingkat Kekerasan Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

Nilai Rata-rata	1.382 (1minggu)	2.41 (2 minggu)	3.055 (3 minggu)	3.73 (4 minggu)
1.382 (1 minggu)	-	1.028**	1.673**	3.348**
2.41 (2 minggu)		-	0.645 ^m	1.32**
3.055 (3 minggu)			-	0.675 ^m
3.73 (4 minggu)				-

Ket : ** Berbeda sangat Nyata
^m Tidak berbeda nyata

Lampiran 2. Data hasil pengukuran pH Keju Markisa yang diperam secara Alami

Tabel 4. Data hasil pengukuran pH Keju Markisa yang diperam secara Alami

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	5.3	5.1	4.5	4.3
2	5.2	4.9	4.6	4.2
3	5.5	4.7	4.6	4.0
4	5.3	4.7	4.4	3.8
5	5.4	4.8	4.6	4.2
Jumlah	26.7	24.2	22.7	20.5
Rata-rata	5.34	4.84	4.54	4.1

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)
 r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \sum Y (\text{Total Jendral})^2 / rt (\text{Total Perlakuan}) \\ &= 94.1^2 / 5.4 \\ &= 442.7405 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 5.3^2 + 5.2^2 + 5.5^2 + 5.3^2 + 5.4^2 + \dots + 4.2^2 - 442.7405 \\ &= 447.17 - 442.7405 \\ &= 4.43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \sum_i Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{26.7^2 + 24.2^2 + 22.7^2 + 20.5^2}{5} - 442.7405 \\
 &= 2234.07/5 - 442.7405 \\
 &= 4.074
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKGalat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 4.43 - 4.074 \\
 &= 0.356
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Db P} \\
 &= 4.074 / 3 \\
 &= 1.358
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 0.356 / 16 \\
 &= 0.022
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4. F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 1.358 / 0.022 \\
 &= 61.73
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.022)^{1/2}}{4.71} \times 100\% \\
 &= 3\%
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Sidik Ragam pH Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	4.074	1.358	61.73**	3.24	5.29
Galat	16	0.356	0.022			
Total	19	4.430				

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata, $\alpha = 3\%$

6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pH Keju Markisa yang diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.022/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.0088)^{1/2} \\ &= 0.191 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.022/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.0088)^{1/2} \\ &= 0.263 \end{aligned}$$

Tabel 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pH Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

Nilai Rata-rata	5.34 (1 minggu)	4.84 (1 minggu)	4.54 (3 minggu)	4.10 (4 minggu)
5.34 (1 minggu)	-	0.5**	0.8**	1.24**
4.84 (2minggu)		-	0.3**	0.74**
4.54 (3minggu)			-	0.44**
4.10 (4 minggu)				-

Ket : ** Berbeda Sangat Nyata

Lampiran 3. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Tabel 7. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Keju Markisa yang diperam secara Alami.

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	2	2.2	2	1.4
2	2.2	2	2.2	1.4
3	3	2.6	1.6	1.4
4	3	2.4	2.0	1.6
5	2	2.4	2.0	1.2
Jumlah	12.2	11.6	9.8	7
Rata-rata	2.44	2.32	1.96	1.4

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)
r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \sum Y (\text{Total Jendral})^2 / rt (\text{Total Perlakuan}) \\ &= 40.6^2 / 5.4 \\ &= 82.418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 2^2 + 2.2^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + \dots + 1.2^2 - 82.418 \\ &= 90.92 - 82.418 \\ &= 8.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \sum_i Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{12.2^2 + 11.6^2 + 9.8^2 + 7^2}{5} - 82.418 \\
 &= 85.689 - 82.418 \\
 &= 3.27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKGalat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 8.5 - 3.27 \\
 &= 5.23
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Db P} \\
 &= 3.27 / 3 \\
 &= 1.77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 5.23 / 16 \\
 &= 0.33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4. F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 1.77 / 0.33 \\
 &= 5.4
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.33)^{1/2}}{2.03} \times 100\% \\
 &= 27.3\%
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Sidik Ragam Warna Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	3.27	1.77	5.4**	3.24	5.29
Galat	16	5.23	0.33			
Total	19	8.5				

Keterangan : **) Berpengaruh sangat nyata, kk = 27,3%

6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Warna Keju Markisa yang Diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.33/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.132)^{1/2} \\ &= 0.770 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.33/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.132)^{1/2} \\ &= 1.06 \end{aligned}$$

Tabel 9. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Warna Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

	2.44 (1 minggu)	2.32 (2 minggu)	1.96 (3 minggu)	1.4 (4 minggu)
2.44 (1 minggu)	-	0.12 ^{tn}	0.48 ^{tn}	1.04 [*]
2.32 (2 minggu)		-	0.36 ^{tn}	0.92 [*]
1.96(3 minggu)			-	0.56 ^{tn}
1.4 (4 minggu)				-

Ket : * Berbeda Nyata

^{tn} tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Bau Keju Markisa yang diperam secara Alami

Tabel 10. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Bau Keju Markisa yang diperam secara Alami.

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	3.8	2.8	2.6	2.2
2	3.4	2.8	2.4	2
3	4.0	2.6	2.4	2
4	3.2	3.0	2.2	1.8
5	3.8	3.0	2.6	2.2
Jumlah	18.2	14.2	12.2	10.2
Rata-rata	3.64	2.84	2.44	2.04

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)
 r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \sum Y (\text{Total Jendral})^2 / rt (\text{Total Perlakuan}) \\ &= 54.8^2 / 5.4 \\ &= 150.152 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum_{ij} Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 3.8^2 + 3.4^2 + 4.0^2 + 3.2^2 + 3.8^2 + \dots + 2.2^2 - 150.152 \\ &= 157.92 - 150.152 \\ &= 7.77 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \sum Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{18.2^2 + 14.2^2 + 12.2^2 + 10.2^2}{5} - 150.152 \\
 &= 157.152 - 150.152 \\
 &= 7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 7.77 - 7 \\
 &= 0.77
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{DbP} \\
 &= 7 / 3 \\
 &= 2.33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 0.77 / 16 \\
 &= 0.048
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4. F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 2.33 / 0.048 \\
 &= 48.60
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.33)^{1/2}}{2.03} \times 100\% \\
 &= 7.99\%
 \end{aligned}$$

Tabel 11. Sidik Ragam Bau Keju Markisa yang Diperam secara Alami

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	7	2.333	48.60**	3.24	5.29
Galat	16	0.77	0.048			
Total	19	7.77				

Ket : ** Berpengaruh sangat nyata, $\alpha = 7.99\%$

6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Bau Keju yang diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.048/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.14)^{1/2} \\ &= 0.2968 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.048/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.14)^{1/2} \\ &= 0.4089 \end{aligned}$$

Tabel 12. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Bau Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

	3.64 (1 minggu)	2.84 (2 minggu)	2.44 (3 minggu)	2.04 (4 minggu)
3.64(1 minggu)	-	0.8**	1.2**	1.6**
2.84 (2 minggu)		-	0.4*	0.8**
2.44 (3 minggu)			-	0.4*
2.04 (4 minggu)				-

Ket : ** Berbeda sangat nyata
* Berbeda Nyata

Lampiran 5. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Cita-rasa Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Tabel 13. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Cita-rasa Keju Markisa yang diperam secara Alami.

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	2.8	2	1.8	1.2
2	3.2	2.8	1.4	1.0
3	3.2	2.6	1.6	1.2
4	3.8	2.2	1.2	1.0
5	3.8	2.4	1.2	1.0
Jumlah	15.8	12.0	7.2	5.4
Rata-rata	3.16	2.4	1.44	1.08

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)
 r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \\ &= 19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \sum Y (\text{Total Jendral})^2 / rt (\text{Total Perlakuan}) \\ &= 40.4^2 / 5.4 \\ &= 81.61 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 2.8^2 + 3.2^2 + 3.2^2 + 3.8^2 + 2.8^2 + \dots + 1^2 - 81.61 \\ &= 96.32 - 81.61 \\ &= 14.71 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \sum_i Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{15.8^2 + 12^2 + 7.2^2 + 5.4^2}{5} - 81.61 \\
 &= 94.93 - 81.61 \\
 &= 13.32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKGalat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 14.71 - 13.32 \\
 &= 1.39
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Db P} \\
 &= 13.32 / 3 \\
 &= 4.44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 1.39 / 16 \\
 &= 0.0869
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{4. F Hitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 4.44 / 0.0869 \\
 &= 50.633
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.0869)^{1/2}}{2.02} \times 100\% \\
 &= 14,59 \%
 \end{aligned}$$

Tabel 14. Sidik Ragam terhadap Cita-rasa Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	13.32	4.44	50.633**	3.24	5.29
Galat	16	1.39	0.0869			
Total	19	14.71				

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata. $kk = 14,59\%$

6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Cita-rasa Keju yang diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.0869/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.03476)^{1/2} \\ &= 0.388 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.0869/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.03476)^{1/2} \\ &= 0.534 \end{aligned}$$

Tabel 15. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Cita rasa Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

	3.16 (1 minggu)	2.4 (2 minggu)	1.44 (3 minggu)	1.08 (4 minggu)
3.16 (1 minggu)	-	0.76**	1.72**	2.08**
2.4 (2 minggu)		-	0.96**	1.32**
1.44 (3 minggu)			-	0.36 ^{tn}
1.08 (4 minggu)				-

Ket : ** Berbeda sangat nyata
^{tn} tidak berbeda nyata

Lampiran 6. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Keju Markisa yang diperam secara Alami.

Tabel 16. Data hasil Uji Organoleptik terhadap Kesukaan Keju Markisa yang diperam secara Alami.

r \ t	Lama Pemeraman			
	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	4 Minggu
1	2.4	3.2	3.4	3.8
2	2.2	2.8	3.4	4.2
3	2	2.8	4.2	4.0
4	3	3	3.6	4.2
5	3	3	3.6	4.0
Jumlah	12.6	14.8	18.2	20.2
Rata-rata	2.52	2.96	3.64	4.04

Ket : t = Perlakuan (Pemeraman 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu dan 4 minggu)
r = Ulangan (1,2,3,4 dan 5)

1. Derajat Bebas (Db)

$$\begin{aligned} \text{Db Perlakuan} &= t - 1 \\ &= 4 - 1 \\ &= 3 \\ &= 19 \end{aligned} \qquad \begin{aligned} \text{Db Total} &= rt - 1 \\ &= 5.4 - 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Db Galat} &= \text{Db Tot} - \text{Db Perlakuan} \\ &= 19 - 3 \\ &= 16 \end{aligned}$$

2. Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \sum Y (\text{Total Jendral})^2 / rt (\text{Total Perlakuan}) \\ &= 65.8^2 / 5.4 \\ &= 216.482 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= 2.4^2 + 2.2^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + \dots + 4.0^2 - 216.482 \\ &= 224.92 - 216.482 \\ &= 8.438 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKPerlakuan} &= \sum_i Y_i^2 / r \text{ (banyak ulangan)} - \text{FK} \\
 &= \frac{12.6^2 + 14.8^2 + 18.2^2 + 20.2^2}{5} - 216.482 \\
 &= 1117.1/5 - 216.482 \\
 &= 6.938
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKGalat} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\
 &= 8.438 - 6.938 \\
 &= 1.5
 \end{aligned}$$

3. Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{KTP} &= \text{JKP} / \text{Db P} \\
 &= 6.398 / 3 \\
 &= 2.133
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KTG} &= \text{JKG} / \text{DbG} \\
 &= 1.5 / 16 \\
 &= 0.094
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ FHitung} &= \text{KTP} / \text{KTG} \\
 &= 2.133 / 0.094 \\
 &= 22.691
 \end{aligned}$$

5. Koefisien korelasi (kk)

$$\begin{aligned}
 \text{Kk} &= \frac{(\text{KT Galat})^{1/2}}{\text{Nilai tengah umum perlakuan}} \times 100\% \\
 &= \frac{(0.094)^{1/2}}{3.29} \times 100\% \\
 &= 9,3\%
 \end{aligned}$$

Tabel 17. Sidik Ragam Kesukaan Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

Sumber keragaman	Db	JK	KT	FHitung	F Tabel	
					5 %	1 %
Perlakuan	3	6.398	2.133	22.691**	3.24	5.29
Galat	16	1.5	0.094			
Total	19	8.438				

Keterangan : **¹) Berpengaruh sangat nyata, $\alpha = 9,3\%$

6. Beda Nyata Terkecil (BNT) Kesukaan Keju yang diperam secara Alami

$$BNT_{\alpha} = t_{\alpha} (dbg) (2S^2 / r)^{1/2}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.05} &= t_{0.05} (16) (2 \times 0.094/5)^{1/2} \\ &= 2.120 (0.0376)^{1/2} \\ &= 0.407 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BNT_{0.01} &= t_{0.01} (16) (2 \times 0.094/5)^{1/2} \\ &= 2.921 (0.0376)^{1/2} \\ &= 0.561 \end{aligned}$$

Tabel 18. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Tingkat Kesukaan Keju Markisa yang Diperam secara Alami.

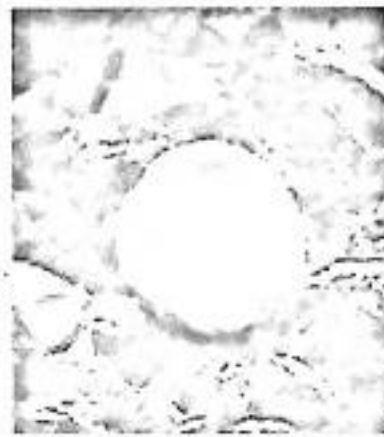
Nilai rata-rata	2.52 (1 minggu)	2.96 (2 minggu)	3.64 (3 minggu)	4.04 (4 minggu)
2.52 (1 minggu)	-	0.44*	1.12**	1.52**
2.96 (2 minggu)		-	0.68**	1.08**
3.64 (3 minggu)			-	0.4 ^{tn}
4.04 (4 minggu)				-

Ket : ** Berbeda sangat nyata
 * Berbeda nyata
^{tn} tidak berbeda nyata

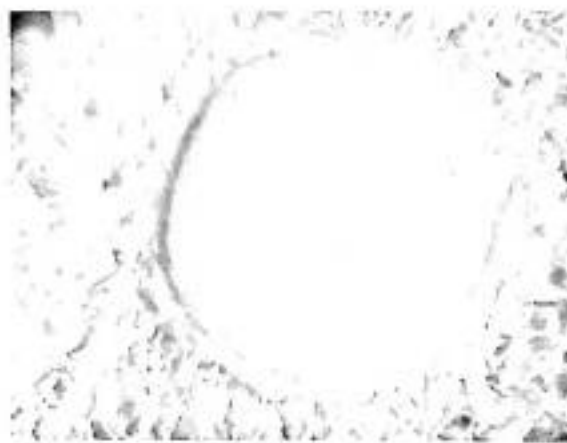
Lampiran 7. Dokumentasi Hasil Penelitian.



Gambar Penggumpalan setelah Penambahan Sari Buah Markisa



Gambar Keju Markisa Sebelum pemeraman



Gambar Keju Markisa setelah pemeraman

RIWAYAT HIDUP



Nama HASNIDAR, Lahir di Enrekang tanggal 24 Januari 1985.

Ayah Darwis dan Ibu bernama Rosmawati. Penulis telah

melewati jenjang pendidikan yang dimulai dari tahun 1989 tamat

dari TK. Pertiwi, tahun 1997 menyelesaikan pendidikan Dasar di SDN No. 32 Cece,

tahun 2000 menyelesaikan pendidikan di MTs. Neg. 1 Alla, tahun 2003

menyelesaikan pendidikan di SMU Neg. 1Alla, dan pada tahun yang sama lulus di

perguruan Tinggi Negeri UNHAS pada Fakultas Peternakan, Program Studi

Teknologi Hasil Ternak, dan pada tahun 2007 telah menyelesaikan Studi.